BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
2e Série — Tome 41 — N° 3, 1969, pp. 778-788.

TAPHONOMIE ET FACIÈS DANS LES FALUNS DE LA TOURAINE ET DE L'ANJOU

Par Philippe JANVIER

A l'Hélvétien inférieur, une transgression marine affecte le bassin de la Loire, déposant, sur la Touraine, l'Anjou et la Bretagne, des faluns très fossilifères. Des apports fluviatiles abondants ont mêlé à ces formations marines des ossements de Vertébrés terrestres et des débris de Végétaux.

Après avoir alimenté les discussions des philosophes du XVIe siècle, les Faluns de la Touraine et de l'Anjou firent, à partir du siècle dernier, l'objet d'études paléontologiques et géologiques très approfondies. Les Invertébrés marins en furent remarquablement bien étudiés par Couffon, de Morgan, Dollfus, Dautzenberg, Canu, G. Lecointre et Buge, tandis que Mayet, Stehlin, Leriche et L. Ginsburg en ont étudié les Vertébrés marins et terrestres. La paléogéographie des Faluns fut dressee par Passerat et c'est à Dollfus et Couffon que l'on doit les premières études stratigraphiques.

Dans le présent article [1], nous ne considérons que les Faluns de la Touraine et de l'Est de l'Anjou dont le synchronisme, démontré par Dollfus à l'aide des Invertébrés, fut vérifié par L. Ginsburg à l'aide des Mammifères.

Les faciès classiques dans les faluns de la Touraine et de l'Anjou

La lithologie des Faluns est loin d'être uniforme ; le golfe où se sont déposés ces sédiments était peu profond et les variations de faciès y sont bien marquées par des différenciations paléontologiques et lithologiques. Les auteurs ont défini, dans les Faluns, deux faciès fondamentaux :

— *Faciès Pontilévien* : C'est essentiellement le faciès des Faluns de l'Est et du Sud de la Touraine ; la roche est constituée par un sable très calcaire, parfois consolidé et toujours pétri de coquilles et de fragments de Bryozoaires isolés.

Localité type : Pontlevoy (L. et Ch.) ; autres gisements : Paulmy, Manthelan, Bossée (I. et L.), Amberre (prés Mirebeau, Vienne). On estime généralement que le Falun pontilévien s'est déposé à très faible profondeur, à environ 10 ou 15 m en-dessous de la zone de balancement des marées.

— *Faciès Savignéen* : On trouve ce faciès au Nord-Ouest de la Touraine et en Anjou. La roche est un grès calcaire assez dur, très riche en Bryozoaires encroûtants. Les coquilles des Mollusques y sont totalement dissoutes (à l'exception des Dysodontes et des Néritinés dont le test est en calcite) et l'on n'en

1. Je tiens à remercier vivement M. L. Ginsburg, Sous-Directeur au Laboratoire de Paléontologie du Muséum, qui a eu l'amabilité de me conseiller et de me guider dans l'étude des Faluns de l'Anjou.

retrouve plus que les moules internes et externes. Parfois, le faciès savignéen se compose uniquement de Bryozoaires récifaux, donnant ainsi une roche assez meuble, peu consolidée et qui est très utilisée pour la construction des routes.

Localité type : Savigné-sur-Lathan (I. et L.) ; autres gisements : Pont-Boutard sur la commune de Saint-Michel s/Loire, Lublé (I. et L.), Doué-la-Fontaine, Noyant-sous-le-Lude, Pontigné (M. et L.).

En raison de sa richesse en Bryozoaires, on pense que ce faciès s'est déposé entre 50 et 80 m de profondeur.

Si ces faciès des Faluns ont été étudiés du point de vue paléontologique, (Canu, Lecointre, Buge, *et alii*), la lithologie, et surtout la genèse, en ont été quelque peu délaissées ; c'est pourquoi nous nous proposons d'en retracer l'aspect taphonomique, c'est-à-dire l'aspect chimique et mécanique du phénomène de fossilisation, et de souligner les caractères qui permettent d'en expliquer la genèse.

Le problème de la formation du grès dans les Faluns

Pour expliquer la formation du grès dans le faciès savignéen des Faluns, on estimait généralement que le Carbonate de Calcium ($CaCO_3$) des coquilles à forte proportion d'Aragonite était dissous par les eaux météoriques d'infiltration selon le processus classique :

CO_2	+	H_2O	+	$CaCO_3$	$\longrightarrow$	$Ca(CO_3H)_2$
Anhydride carbonique		Eau (froide)		Aragonite		Bicarbonate de calcium (soluble)

puis, après un court transport sous forme de Bicarbonate, précipité au sein des sables lorsque la saturation était atteinte ou lorsque la tension en CO_2 de l'air interstitiel diminuait ; on avait alors la réaction inverse :

$$CaCO_3 \longrightarrow \underline{CO_2}\uparrow + H_2O + \underline{CaCO_3}\downarrow$$

Une telle « diagenèse » aurait débuté après la régression et se poursuivrait encore actuellement.

Cependant, si ce processus est vérifié pour certaines formations gréseuses du Bassin Parisien, son application aux Faluns n'est peut-être pas toujours justifiée ; en effet, l'accumulation d'observations taphonomiques et biostratonomiques détaillées dans l'ensemble des falunières de la Touraine et de l'Anjou rendent compte de phénomènes beaucoup plus complexes qui semblent relever plus de l'océanographie que de la géologie pure.

Voici quelques faits significatifs observés en Touraine et en Anjou :

a) A Paulmy (faciès pontilévien), j'ai trouvé plusieurs coquilles d'*Arca turonica* très roulées et dont l'intérieur est rempli par un grès, lui même usé, qui a exactement la même composition, le même aspect et la même dureté que le grès du faciès savignéen ; par conséquent, ce type de grès marin existait déjà pendant le dépôt des Faluns.

b) Dans la falunière de Pont-Boutard (faciès savignéen), j'ai trouvé un bloc de grès percé d'une galerie attribuable à un Crustacé Brachyoure (de telles galeries

avaient déjà été signalées par Millon (1937) dans les Faluns de Bretagne). Or, cette galerie est à-demi remplie par une boue consolidée, très dure, renfermant des débris de Bryozoaires et qui ne se mêle pas au ciment du grès dont elle diffère par sa nature. On pourrait en conclure que cette galerie a été creusée dans un sable déjà assez consolidé.

c) Dans une des carrières de Douces (Doué-la-Fontaine, faciès pontilévien altéré), j'ai pu observer (en 1967, lors de l'exploitation du Falun) de très belles galeries de Crustacés dont certaines traversaient de part en part des coquilles de Lamellibranches. Ce détail peut permettre de démontrer que : 1) le sable, en se consolidant, retenait les coquilles et que le Crustacé, ne pouvant les déplacer, les a traversées ; 2) ces coquilles devaient déjà avoir la fragilité qu'elles ont actuellement car le Crustacé a pu les traverser sans peine.

d) Enfin, il existe dans de nombreuses carrières (Pontlevoy) du grès bien consolidé contenant des coquilles intactes. Dans ce cas, le $CaCO_3$ du ciment n'a pu être pris aux fossiles.

Ces faits tendent à montrer que le grès du faciès savignéen est probablement contemporain du dépôt des Faluns de la Touraine et de l'Anjou. L. Cayeux (1917) estimait qu'il était impossible de démontrer qu'un grès calcaire se soit consolidé sous l'action des eaux d'infiltration. Pour cet auteur, il y a presque toujours synsédimentation du sable et du ciment.

Or, l'océanographie révèle que l'induration des fonds marins sableux est un phénomène fréquent et rapide sur le plateau continental ; pour Weynschenck (1951), le phénomène immédiat est, en fait, une para-induration, l'induration définitive est plus lente et se produit plus ou moins vite suivant les zones. L'étude des bryozoaires a montré que le faciès savignéen s'est déposé vers 80 m de profondeur ; or, c'est à cette profondeur que Northrop (1951) a découvert, au large du Cap Cod (Massachussets), un fond marin très compact, constitué par un sable consolidé, pauvre en coquilles et riche en Bryozoaires. Un autre phénomène peut être invoqué : c'est celui qui préside à la formation des encroûtements calcaires sur les hauts-fonds tropicaux. Dans les mers tropicales, l'eau est sursaturée en $CaCO_3$ provenant de la dissolution partielle des organismes à test calcaire ; dans de telles mers, lorsque le fond est chaud et a le même pH que la surface, il se dépose un encroûtement calcaire qui peut consolider des sables peu agités. Ce phénomène peut affecter des profondeurs plus considérables lorsque le réchauffement du fond se fait par un courant chaud ou par le cours sous-marin d'un fleuve. On pourrait ainsi supposer, mais ce n'est qu'une hypothèse, que les bancs gréseux réguliers, alternant avec des bancs de sables, que l'on rencontre à Pontlevoy ou à Lublé, soient dûs à un phénomène analogue et peut-être saisonnier. Le problème reste donc entier quant à la formation du grès dans les Faluns ; toutefois, la synsédimentation du sable et du ciment ne peut être mise en doute.

Le problème de la dissolution des fossiles dans le faciès savignéen

En admettant le processus classique de la dissolution des coquilles de Mollusques invoqué plus haut, il faudrait alors que ce phénomène soit très local, car les Faluns pontiléviens, où les coquilles sont intactes, sont tout aussi exposés

aux eaux d'infiltration que les Faluns savignéens où les mêmes coquilles sont totalement dissoutes.

A Manthelan ou à Bossée, les Faluns pontiléviens baignent continuellement dans la nappe phréatique, cependant, le sable n'est pas consolidé et les coquilles sont d'une solidité remarquable, tandis qu'à Pont-Boutard, le Falun est très sec et les coquilles sont totalement dissoutes. De plus, on peut observer à Lublé et à Courcelles (Lecointre, 1947) la superposition des deux faciès, pontilévien au sommet, savignéen à la base, séparés par un hard-ground marneux. Enfin, dans certaines carrières, on peut observer des coquilles d'*Arca turonica* au beau milieu de poches de décalcification.

Il existe, en fait, plusieurs stades de dégradation des coquilles de Mollusques ; on peut suivre cette évolution chimique chez *Arca turonica*, très commune dans les Faluns.

— Dans le faciès pontilévien, les coquilles sont parfaitement conservées et leur surface est lustrée. Toutefois, certains gisements (Amberre) livrent des coquilles plus crayeuses et mates, indiquant déjà un début d'altération.

— Dans certains gisements (Doué, Lublé), les coquilles ne sont qu'à demi-dissoutes, elles sont blanches, pulvérulentes et vacuolaires. Afin d'éviter un néologisme, nous nommerons ce type de faciès : « faciès intermédiaire » en prenant pour localité type le splendide gisement de Lublé (I. et L.).

Dans le gisement de Douces, la dégradation est encore plus poussée qu'à Lublé ; il s'agit alors d'un faciès intermédiaire accentué.

— Dans le faciès savignéen typique (Savigné, Pont-Boutard), les coquilles sont totalement dissoutes et l'on en trouve les moules internes et externes. L'existence même de ces moules prouve que la dissolution s'est effectuée après la formation du grès. Or, nous avons vu que ce grès est fort probablement syn-sédimentaire et que, d'autre part, les coquilles ne sont pas dissoutes par les eaux d'infiltration, sauf très localement dans le cas des décalcifications de surface, en relation avec des phénomènes pédologiques quaternaires (Yvard, 1968).

Nous étudierons donc ce problème sous ses différents aspects : chimique, morphologique et géographique.

I. *Aspect chimique*

Nous prendrons, comme exemple, les coquilles d'*Arca turonica* chez qui le test se compose d'une couche à structure lamellaire, externe, et d'une couche à structure prismatique, interne (Dechaseaux, 1952, fig. 28, p. 254). Ces couches sont composées de cristallites d'Aragonite et de Calcite mêlés, dans l'animal vivant, à des fibres de conchyoline. L'Aragonite ($CaCO_3$, Orthorhombique) est instable et tend à se transformer en Calcite ($CaCO_3$, Rhomboédrique) plus haute en éléments de symétrie, donc, plus stable. Cette transformation s'accompagne souvent d'une dissolution et d'une recristallisation du minéral ; dans certains cas, la transformation se fait à l'état solide, par modification du réseau. Ce phénomène a pour effet de faire disparaître les structures de la coquille et de favoriser sa solubilisation dans les eaux d'infiltration.

Le fond de la mer des Faluns devait être, en certains endroits du moins, un milieu assez oxydant car les ossements de Vertébrés que l'on y trouve sont imprégnés de MnO_2 (Polianite) qui leur confère une couleur noire. Or ce minéral ne se forme qu'en milieu très oxydant, sous l'action d'agents biochimiques

(Bactéries) et à faible profondeur (moins de 150 m). Dans certains gisements, les os prennent une teinte violacée (Doué) due probablement à la présence de Lithium (Lithiophorite) ; dans d'autres gisements, cette teinte est franchement rouge à brunâtre qui indique une forte concentration en Fer (Riessackerite). Ces dépôts de MnO_2 sont concentrés dans les canaux de Havers et entre les couches lamellaires de matière osseuse ; il semble, en fait, que cette imprégnation se soit effectuée par adsorption du MnO en solution très faiblement concentrée dans l'eau de mer, puis précipitation du MnO_2 sous l'action de Bactéries oxydantes ; ceci expliquerait la présence, dans les ossements des Faluns, de Rancerite $6MnO_2$ (Ca, Mn) O, $3H_2O$ à l'état de traces.

Cependant, la dissolution des coquilles n'a pu se faire en milieu oxydant, et il est hors de question que le fond de la mer des Faluns ait été, même très localement, réducteur car on n'y trouve pratiquement aucun faciès vaseux et euxinique (sauf, peut-être, la traînée de marnes à huîtres de Channay). Il semble donc que cette dissolution soit due à une légère sous-saturation en $CaCO_3$ de l'eau de mer en liaison avec le phénomène de précipitation du $CaCO_3$ invoqué plus haut à propos de la formation du grès calcaire. La libération du CO_2 au moment de la précipitation aurait entraîné une très légère baisse du pH de l'eau de mer, favorisant ainsi son action corrosive sur les coquilles. Peut-être cette dissolution est-elle simplement due à la température de l'eau en profondeur ; en effet, les eaux marines sont plus froides en profondeur qu'en surface et leur saturation en $CaCO_3$ est d'autant plus faible qu'elles sont plus froides ; par conséquent, leur action corrosive est d'autant plus importante qu'elles sont plus froides ; ceci expliquerait que, dans le faciès savignéen, plus profond, les coquilles soient plus altérées que dans le faciès pontilévien côtier. Peut-être s'agit-il aussi d'une action bactérienne en liaison avec la bathymétrie ? Certains faits, nous le verrons, permettent de le supposer.

Je ne prétends pas donner ici une explication de ce phénomène certainement très complexe, et les grands progrès de l'océanographie permettront certainement d'interpréter ces faits géologiques.

II. *Aspect morphologique*

A l'aide de coupes effectuées dans des échantillons de diverses provenances, j'ai pu suivre l'évolution du phénomène de dissolution des coquilles des Mollusques des Faluns. Les coquilles provenant de gisements de faciès intermédiaire typique (Lublé, Channay) et accentué (Doué) ont fourni les renseignements les plus intéressants et les plus significatifs. Sur ces échantillons, on peut remarquer que cette dissolution ne s'effectue pas de l'extérieur vers l'intérieur (ce qui serait normal pour des eaux d'infiltration), mais de l'intérieur vers l'extérieur ; en effet, chez *Arca turonica*, le foyer d'altération est situé entre la couche lamellaire externe et la couche prismatique interne. A Lublé, on peut observer, dans une section de coquille d'*Arca turonica*, des trabécules non altérés correspondant aux costulations et entre lesquels sont logés des produits d'altération. A Douces, la plupart des coquilles ne sont représentées que par leur couche prismatique interne et leur moule externe. De plus, les coquilles perforées par des vers sont beaucoup plus altérées que celles qui sont intactes. De tels caractères morphologiques semblent bien être le résultat d'une action corrosive beaucoup plus sélective que celle des eaux d'infiltration.

III. *Aspect géographique*

Avant la transgression des Faluns, la Touraine et l'Anjou présentaient une série de lignes anticlinales parallèles, orientées NW-SE et entre lesquelles s'étaient établis de petits bassins lacustres. Ces ondulations sont le résultat de mouvements débutés au Crétacé supérieur et qui auraient atteint leur paroxysme vers la fin de l'Éocène.

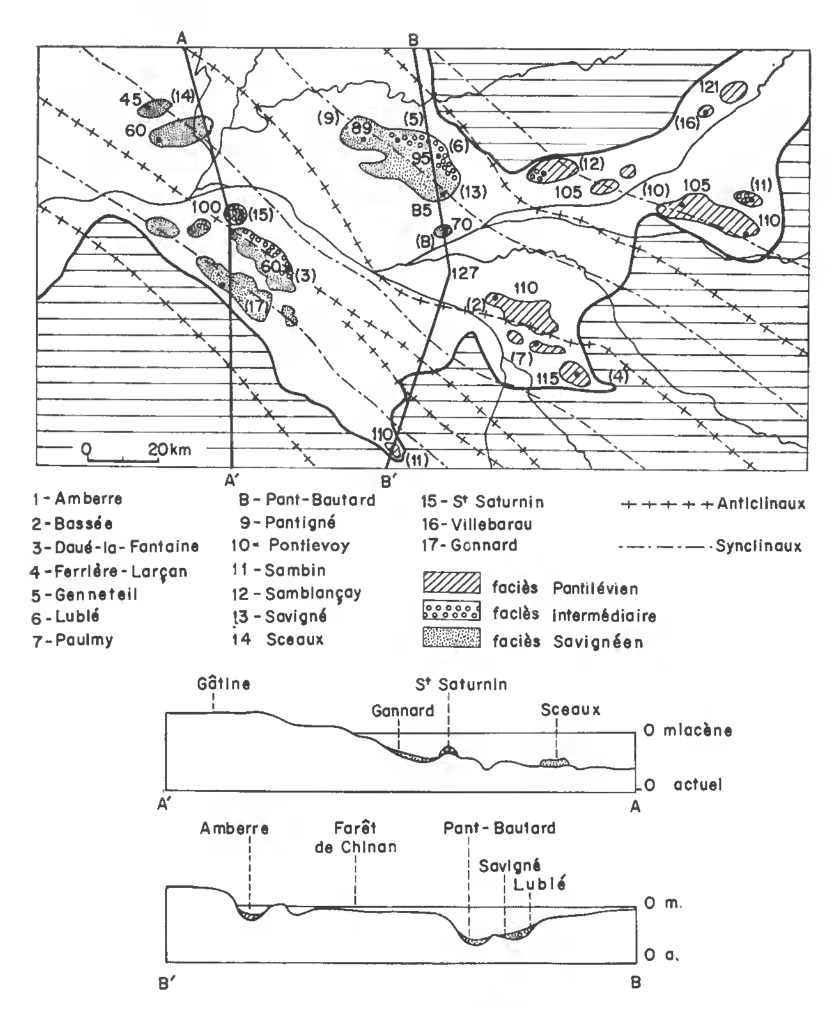


Fig. 1. — Contours probables de la mer des Faluns (d'après Passerat et Lecointre) et répartition générale des principaux faciès des Faluns. Les axes anticlinaux, synclinaux ou les suites de dômes sont indiqués et l'on voit, dans la moitié Ouest de la figure, la variation des faciès avec la topographie : le faciès intermédiaire est localisé sur les flancs ou au sommet des anticlinaux, tandis que le faciès savignéen remplit le fond des cuvettes synclinales. Les numéros entre parenthèses reportent aux noms des gisements, les autres correspondent à l'altitude. A cette carte sont adjointes deux coupes Nord Sud (effectuées à partir de la paléogéographie en courbes de niveaux de Passerat) qui montrent la position des hauts-fonds et des chenaux.

Au cours de la transgression des Faluns, la mer s'avança profondément le long des axes synclinaux tandis que les dômes et les anticlinaux constituaient des hauts-fonds marins (fig. 1). En 1910, Passerat, utilisant les données de la paléontologie, de la géographie et de la tectonique, réalisa une remarquable reconstitution de la paléogéographie du golfe des Faluns. Cette étude, complétée par Lecointre en 1943, a permis de dresser une carte, en courbes de niveau, du fond de la mer des Faluns. On y voit nettement que les dômes et les axes anticlinaux donnaient, en bordure, des caps et des îles, tandis que les bassins faluniens actuels sont cantonnés dans les synclinaux et sur les dômes peu élevés qui constituaient des hauts-fonds (fig. 1).

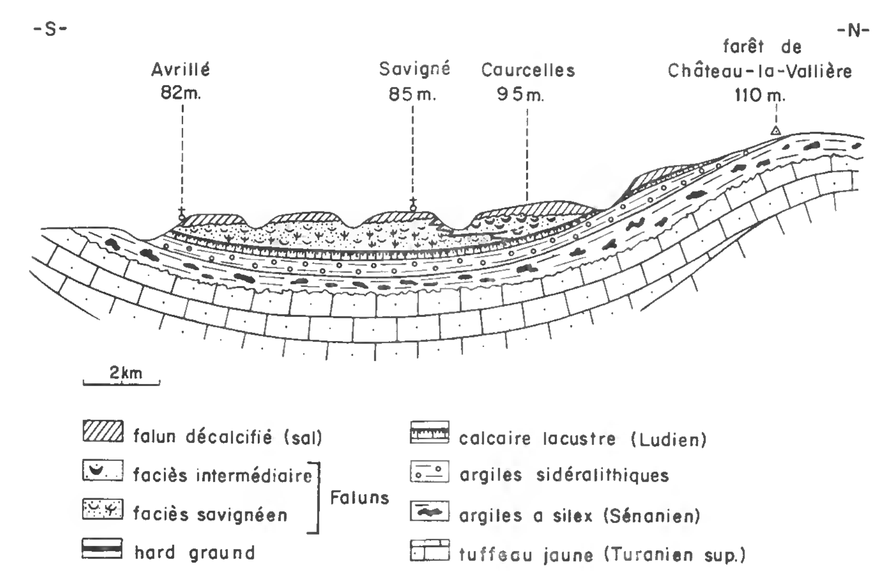


Fig. 2. — Coupe schématique à travers le bassin de Savigné : on voit que le Falun de faciès intermédiaire est plaqué contre le flanc sud de l'anticlinal de Graçay et semble séparé du faciès savignéen par un hard-ground marneux.

Afin d'étudier le rapport entre faciès et topographie, nous considérerons un bassin falunien typique, celui de Savigné-sur-Lathan, Le bassin de Savigné est le prolongement Est de ceux de Sceaux, Pontigné et Noyant. Cette série de bassins est située dans le synclinal d'Esvres, entre les anticlinaux de Graçay, au Nord, et de Ligueuil, au Sud. Le bassin de Savigné n'est altéré ni par la tectonique, ni par un réseau hydrographique trop poussé et on y observe, du Sud au Nord, la succession de faciès suivante :

— Les gisements de Savigné (La Fuye, les Maridonneaux) sont tous de faciès savignéen typique, gréseux et à coquilles dissoutes. Leur altitude moyenne est de 82 m.

— Au Nord de Savigné, les gisements de Channay, Saint-Laurent-du-lin et Lublé appartiennent au faciès intermédiaire typique, les coquilles n'y sont que légèrement altérées. L'altitude moyenne de ces gisements est de 95 m.

Enfin, plus au Nord, on retrouve le calcaire lacustre Ludien, les argiles sidérolithiques et l'argile à silex qui affleure au sommet de l'anticlinal de Graçay, à 110 m d'altitude (fig. 2).

Les géologues ont montré que le plissement qui donna naissance à l'anticlinal de Graçay n'a absolument pas affecté les bassins faluniens, et la dénivellation qui existe actuellement entre le fond des gisements du bassin de Savigné est sensiblement la même que celle qui existait à l'Helvétien ; la profondeur de la mer devait donc varier d'une vingtaine de mètres entre Savigné-Hommes et la forêt de Château-la-Vallière, entraînant ainsi une variation latérale de faciès. Le faciès savignéen typique s'est donc formé à une profondeur plus grande que le faciès intermédiaire typique. Il est, du reste, probable que le Sud de la forêt de Château-la-Vallière ait été, avant l'érosion post-Miocène, recouvert d'une couverture de falun pontilévien très côtier qui a été plus facilement arasé car moins consolidé.

L'anticlinal de Graçay séparait le bassin de Savigné du bassin de Semblançay situé au Nord-Est, dans le synclinal de La Flèche.

Cette paléogéographie est confirmée par un caractère paléontologique très significatif : j'ai découvert, dans une carrière située entre Lublé et Saint-Laurent-du-lin, un banc riche en débris de coquilles du Gastéropode terrestre *Helix turonensis*, ce qui indique avec certitude la proximité d'un littoral (on retrouve la même chose dans le gisement de Louans, près Manthelan, que l'on attribue à un faciès de plage).

Peut-être le hard-ground de Lublé-Channay qui sépare les deux faciès est-il dû au rejeu du dôme de Souvigné (anticlinal de Graçay), à moins qu'il ne corresponde à la zone de vase durcie qui sépare, sur le plateau continental, les faciès côtiers des faciès plus profonds (Northrop, 1951).

Ce que l'on observe dans le bassin de Savigné se retrouve parfaitement dans les autres bassins faluniens.

Dans le bassin de Noyant, le faciès est savignéen à Bryozoaires récifaux à Noyant, Méon et Dénezé, tandis que, plus au Nord, sur le flanc Sud de l'anticlinal de Graçay, on retrouve un lambeau de faciès intermédiaire à Genneteil.

Dans le bassin de Doué-la-Fontaine [1], le faciès intermédiaire typique et accentué se rencontrent dans la région de Saint-Saturnin et Douces, au sommet du haut-fond que constituaient l'anticlinal de Richelieu, tandis que le gisement de Gonnord, de faciès savignéen, est situé plus au Sud dans le synclinal de Loudun (fig. 1).

Les faciès pontiléviens de l'Est de la Touraine sont assez homogènes et leur caractère littoral est dû à leur situation de fond de golfe. Le lien entre la topographie sous-marine et la taphonomie des Mollusques ne fait donc pratiquement aucun doute ; cependant, il faudrait la vérifier par une étude parallèle des biofaciès.

Conclusion : Biofaciès et Lithofaciès dans les Faluns

Cette très brève étude des faciès dans les Faluns de la Touraine et de l'Anjou a permis d'en paralléliser l'aspect taphonomique avec la topographie qui témoigne de la bathymétrie du Golfe des Faluns.

1. Le bassin de Doué a été considérablement rabaissé par un réseau de failles post-Helvétiennes.

On distingue done trois lithofaciès fondamentaux dont la différenciation est essentiellement liée au milieu de genèse (tableau I) :

1o Faciès pontilévien typique : Falun très détritique, à coquilles intactes mais souvent roulées, qui devait couvrir l'estran des plages et la zone littorale jusqu'à 20 mètres. Parfois, le vent y mêlait des grains de sables éolisés (Louans) ou des coquilles de mollusques terrestres comme *Helix turonensis* ou *Pupa.*

2o Faciès intermédiaire typique ; là, des coquilles, tout aussi abondantes que dans le précédent, ont subi une altération vraisemblablement liée à la variation du pH de l'eau de la mer. Ce faciès est souvent plus gréseux et devait se former à une profondeur voisine de 20 m, sur un fond peu agité et sableux.

Certains gisements témoignent de la persistance locale des apports continentaux.

3o Faciès savignéen typique : c'est un grès calcaire où les Bryozoaires sont plus ou moins abondants mais où les coquilles sont totalement dissoutes (à l'exception des genres *Pecten*, *Chlamys*, *Ostrea* et *Nerita*). Ce faciès est celui d'une cuvette assez profonde (jusqu'à 80 m), très peu agitée mais traversée par des courants chauds qui favorisaient la formation du grès.

Tableau I. Définition des faciès des Faluns en fonction de la taphonomie de *Arca turonica* et des caractères géologiques de la roche

	État des coquilles		
Consolidation	*Coquilles intactes*	*Coquilles altérées*	*Coquilles dissoutes*
Nulle	Pontilévien typique	Intermédiaire imparfait ou décalcifié	Falun décalcifié (« Bournais »)
Légère	Pontilévien consolidé	Intermédiaire typique	Savignéen imparfait ou décalcifié
Extrême	Pontilévien consolidé accentué	Intermédiaire très accentué	Savignéen typique

Cependant, ces caractères ne sont pas les seuls qui permettent de définir les faciès des Faluns ; en effet, les caractères biologiques et écologiques que nous fait connaître la paléontologie nous permettent des différenciationss plus fines à l'intérieur de chaque faciès. C'est ainsi que *Chlamys albina*, Pectinidé géant, est très abondant dans le faciès savignéen, rare dans le faciès intermédiaire et totalement absent des gisements pontiléviens ; cette espèce devait donc vivre au-dessous de 20 m, sur des fonds peu agités. Par contre, les Cérithes (*C. papaveraceum*, *C. bidentatum*) sont très rares, même à l'état de moules, dans le faciès savignéen, tandis qu'elles abondent dans les gisements pontiléviens.

Le faciès savignéen semble être beaucoup moins homogène que le faciès

pontilévien. Suivant les proportions relatives du sable et des Bryozoaires, on peut les différencier en Savignéen typique et Savignéen « à Bryozoaires ». En effet, les gisements de Savigné sont, dans l'ensemble, pauvres en grandes colonies de Bryozoaires ; seuls y abondent des Bryozoaires isolés et souvent brisés (*Retepora*, *Hornera striata*). En revanche, les gisements de la région de Noyant et de Baugé montrent, sur une puissance considérable, un falun presque uniquement constitué de Bryozoaires encroûtants et récifaux (*Holoporella palmata*) peu ou pas du tout consolidés. Ce dernier type de falun savignéen peut parfois présenter des bancs de faciès argileux qui proviennent en réalité d'un broyage intensif de Bryozoaires récifaux. Cette « boue » calcaire servait même de refuge à des oursins limivores du genre *Spatangus* (Pont-Boutard).

Il est très difficile de dire si le faciès à Bryozoaires est d'origine plus profonde que le faciès savignéen typique, ou s'il ne s'agit là que de variations locales liées à la répartition des éléments détritiques. Cependant, il faut noter que les gisements de Noyant sont, dans l'ensemble, situés à une altitude moins grande que ceux de Savigné ; mais là encore, il faut se garder de comparer des gisements éloignés, en raison des erreurs qui pourraient être introduites par la tectonique post-helvétienne mal connue.

On voit donc que les lithofaciès définis plus haut correspondent étroitement aux biofaciès dont les principaux caractères sont :

1° **Faciès pontilévien** : abondance des espèces : *Arca turonica*, *Venus subrotunda Petunculus Deshayesi*, *Cerithium papaveraceum*, *Astrea crassissima* (= *O. gingensis*). Les Bryozoaires sont isolés ; les Polypiers (*Dendrophyllia arnica*, *Cladocera multicaule*) sont fréquents. *Chlamys albina* est absent.

2° **Faciès intermédiaire** : *Arca turonica* est toujours très abondante ainsi que *O. crassissima*. En revanche, on rencontre déjà *Chlamys albina*.

3° **Faciès savignéen** : *Arca turonica* (à l'état de moule) se fait plus rare. *O. crassissima* devient moins abondante et est supplantée par *O. offreti* et *O. saccellus*. Les Bryozoaires prennent une importance considérable.

Laboratoire de Paléontologie du Muséum
et 22, rue Marceau, Chinon, Indre-et-Loire.

BIBLIOGRAPHIE

Brückner, J., 1951. — « Cyclic calcareous sedimentation as an index of climatic variations in the past ». *Journ. Sed. Petrol.*, **23**, n° 4.

Cayeux, L., 1917. — Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires, Paris.

Dechaseaux, C., 1952. — Lamellibranches *in* Piveteau, J. Traité de Paléontologie, t. II. Masson, Paris.

Dollfus, G. F., 1900. — Les Faluns de la Touraine. *Livret-guide du VIIIe congrès Géol. intern.* Br. in-8°, 30 p. 11 fig.

— 1901. — Les derniers mouvements du sol dans les bassins de la Seine et de la Loire. *Cong. Géol. intern. VIII.*

— et Ph. Dautzenberg, 1886. — Étude préliminaire des coquilles fossiles des Faluns de la Touraine. *Feuilles des jeunes Naturalistes.*

—— 1902. — Conchyliologie du Miocène moyen du bassin de la Loire. Introduction stratigraphique, description des gisements. *Mem. Soc. géol. Fr.*, **10**, n° 27, fasc. 2-3, in 4°, 53 p., Paris.

LECOINTRE, Comtesse P., 1908. — Les Faluns de Touraine. Mame, Tours.

LECOINTRE, G., 1947. — La Touraine. *Géol. rég. de la France*, IV, Hermann, Paris.

LOMBARD, 1956. — Géologie sédimentaire. Les séries marines, Masson, Paris.

MILON, Y., 1937. — Les galeries creusées par des crabes dans les faluns miocènes du Quiou (Côtes du Nord). *C. R. Soc. géol. de M. B.*, pp. 3-6.

NORTHROP, J., 1951. — Ocean-bottom photographs of the neritic and bathyal environment south of Cape Cod (Mass.). *Bull. geol. soc. amer.*, **62**, p. 1380 (déc. 1951).

PASSERAT, 1910. — La transgression de la mer des Faluns dans la région de la Loire. *Annales de Géol.*, **19**, n° 106, 15.1.10, pp. 350-358, 1 earte.

RAGUIN, E., 1949. — Géologie des gîtes minéraux. 2e édit., Paris.

YVARD, J. C., 1968. — La couverture limoneuse des Faluns de Touraine (Bassin de Louans-Manthelan-Bossée). *Mém. Soc. géol. et minéralogie de Bretagne*, **13.**

WEYNSCHENCK, R., 1951. — A new sedimentary petrological interpretation of the results reported by the swedish « Albatros » deep-sea expedition. *Journ. Sed. Petrol.*, **21**, n° 2, pp. 82-84 (juin 1951).